

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

This Page Blank (uspto)

JP-A-6-213044

Date of filing: 1992/11/12

Date of publication: 1994/8/2

TITLE OF THE INVENTION: APPARATUS FOR REDUCING DEVIATION OF AIR/FUEL RATIO BETWEEN CYLINDERS OF A MULTI-CYLINDER INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND METHOD

ABSTRACT: An A/F control apparatus generates a valve control signal for each cylinder by correlating a sample signal detected by an exhaust gas oxygen sensor to a combustion event. A lifting value of each variable lifting intake valve is modified for operating each of the cylinders at a desired flow rate of air and a desired air/fuel ratio. The lifting of the intake valve is changed by a device including an electro-hydraulic or electric machine type device provided with no cam shaft or the like having no idling actuator or the like. In this apparatus and method, an air/fuel ratio is controlled by combining the air/fuel ratio controlling among cylinders with modification of a pulse width of an electronic fuel injection system.

Page Blank (uspto)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 可変揚程吸気弁を有する多気筒機関のシリンダ間の空燃比の偏差を最小にする方法において、複合空燃比信号を発生する高速センサを使用して複数個のシリンダからの総合的な排気ガスの流れの酸素の比率を検出し、

機関のイベント信号を発生させるために機関の回転位置およびサイクルを監視し、

前記の複合空燃比信号および機関イベント信号を分析し、そして個々のシリンダの空燃比信号を発生し、そして空燃比を調節するために前記の個々のシリンダの空燃比信号に応じて可変揚程吸気弁を使用して各々のシリンダの空気流量を制御するステップを含む方法。

【請求項2】 可変揚程吸気弁を有する多気筒機関のシリンダ間の空燃比の偏差を最小にする方法において、複合空燃比信号を発生する高速センサを使用して複数個のシリンダからの総合的な排気ガスの流れの酸素の比率を検出し、

機関のイベント信号を発生させるために機関の回転位置およびサイクルを監視し、

前記の複合空燃比信号および機関イベント信号を分析し、そして個々のシリンダの空燃比信号を発生し、機関が弁の最大の揚程よりも小さい揚程において運転されているときに空燃比を調節するために、前記の個々のシリンダの空燃比信号に応じて、機関により駆動されるカム軸およびから動き機構と共に可変揚程吸気弁を使用して各々のシリンダの空気流量を制御し、

所定の運転状態に対する基線燃料装入量を使用して各々が異なるシリンダと結合された複数個の燃料噴射器を使用して機関の各々のシリンダに燃料を供給し、

機関が弁の最大の揚程において運転されているときにシリンダ間の空燃比の偏差を評価して、各々のシリンダのための修正信号を発生し、そして前記修正信号に応じて前記基線レベルから各々のシリンダの前記燃料装入量を調節するステップを含む方法。

【請求項3】 多気筒機関のシリンダ間の空燃比の偏差を最小にする装置において、

排気ガスの排気ガス含有酸素比率を検出し、そして複合空燃比信号を発生させるために複数個のシリンダからの排気ガスの流れ内に装着された酸素センサと、

機関イベント信号を発生させるために機関の回転位置およびサイクルを監視する位置検出装置と、

機関の各々のシリンダと連結された可変揚程吸気弁と、個々のシリンダの空燃比を決定するために前記複合空燃比信号および前記機関イベント信号を分析する装置と、シリンダ間の偏差を減少させるために前記の個々の空燃比信号に応じて可変揚程吸気弁を個々に制御するための可変揚程弁制御装置とを備えている装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は個々のシリンダ内の空燃比を制御するフィードバック制御装置に関し、そして特に可変弁制御装置および燃料噴射器パルス幅制御装置と組み合わされた排気内に装着された時間分解 (time resolved) 排気ガス酸素センサを使用する装置に関する。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】 代表的な内燃機関においては、弁の移動は所定の不変の移動を行うカム軸により機械的に制御される。この型式の装置は、弁の揚程およびタイミングが機関のすべての運転状態に対して最適ではなく、主として空気の絞りに起因する増大した寄生的な損失をひき起こす点において制約されている。また、この制約は非化学量論的な空燃比をひき起こすことがある。化学量論的な値は、代表的には、45.4グラム (1ポンド) の燃料あたり6.63kg (14.6ポンド) の空気に相当する空燃比である。この適正な空燃比は、特に大気汚染の減少が三方触媒を介して行われるときに、排気ガス内の有害な汚染物質、例えば、NO_x、COおよびHCを最小限にとどめるために重大である。

【0003】 その結果、機関の完全な運転範囲にわたって弁のタイミングおよび揚程スケジュールをさらにより良く最適化させて、絞り損失を減少させかつ空燃比を改良するために、個々の弁の揚程の変更を可能にする進歩がなされた。この装置の例はウエークマン氏その他の米国特許第4,930,465号明細書に示されたから動き型の装置、またはユール氏の米国特許第4,009,695号明細書に示された弁の電子的な作動装置、またはこの技術に知られているその他の可変弁揚程装置である。

【0004】 この型式の装置は燃料経済および種々の運転状態に対する性能を改善するが、シリンダ間の弁の揚程に差異を生ずることがある。それゆえに、シリンダ間の時間に依存する弁の開口面積の偏差により、吸気行程に起因するシリンダ間の空気流量の差異または排気行程に起因するシリンダ間の残留ガスの含有量の差異が生ずる。シリンダ間の弁の揚程を監視するために、1個または複数個のセンサを付加することができよう。しかしながら、この概念による問題は二つの問題からなっている。第一に、たとえ重要な弁揚程パラメータが等しい揚程、すなわち、等しい弁の啓開時間、閉鎖時間および最大揚程を示すことができるとしても、揚程曲線の形状がシリンダ間で異なり、吸気行程の間に時間に依存する異なる面積を生じ、それゆえにシリンダ間で空気流量が異なる。第二に、これらのセンサを付加することにより、余分のコストを必要とし、また均等化されたシリンダごとの校正を正確に行うことが必要になる。

【0005】 弁揚程均等化装置がなければ、シリンダ間の平均の空燃比に基づいて、弁の揚程の平均の修正のみ

をすべてのシリンダに対して均等に加えることができる。可変弁カム装置により引き起こされる流量の差異に加えて、製造公差、誘導装置の変化(induction system dynamics)、燃料噴射器の詰まりおよび温度の影響に起因するシリンダ間の空燃比の付加的な偏差がある。それゆえに、たとえ、シリンダ間の平均値が望ましい値であるとしても、この空燃比はある所定のシリンダに対しては最適ではないかもしれない。さらに、平均の弁揚程修正は、揚程曲線の形状が異なるために、シリンダ間に有意の空気流量の差異が生ずる。このために、シリンダ間にトルクの差異が生じ、それにより騒音、振動および喘鳴音が増大する。

【0006】 所望の空燃比を維持する一つのアプローチがクック氏その他の米国特許第4,962,741号明細書に記載されている。このアプローチにおいては、総合的な排気の流れ、すなわち、すべてのシリンダからの排気ガスを含む排気ガス内に配置された時間分解排気ガス酸素センサが制御装置により読み取られる信号を発生する。この制御装置は総合的な空燃比に対する個々のシリンダの貢献度を識別し、そしてこれらの貢献度を対応した燃焼イベントと相関させる。その後、この制御装置は対応したシリンダと結合された各々の個々の電子的に作動する燃料噴射器のための燃料パルス幅信号を発生して、それにより各々のシリンダが所望の空燃比において作動することを可能にする。いったん、可変弁装置が組み込まれると、シリンダ間の空気流量の偏差が有意に大きくなる可能性が単なる燃料噴射器パルス幅調節がたとえば空燃比を正しいレベルに調節する能力を有しているとしても、シリンダ間のこれらの空気流量の偏差に起因するシリンダ間の有意なトルクの差異をひき起こすかもしれない程度に増大する。可変弁装置はカムにより駆動される弁列に付随する妥協点を取り除いた。しかしながら、弁の運動を制御する能力のために、弁制御装置が各々のシリンダに等量の空気を供給し、従って等量の残留ガスを残していたことに対してあるフィードバック制御装置の必要性を提案している。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、従来技術の制約を認識し、そしてもしも機関の運転状態および製造公差に起因する空気および燃料の不適切な分配が保証すれば、各々のシリンダ内に等しい指示平均有効圧力レベルを大いに維持するために、弁制御装置に個々のシリンダ間の空燃比を調節する能力を与えるための時間分解酸素センサおよび制御装置の能力と共に、弁の揚程を変更する能力を組み合わせる付与するものである。これは、可変揚程弁のうちの任意の弁の揚程を直接に測定するためにならばセンサを必要とすることなく行うことができ、それにより弁制御装置のコストが低減され、そして各々の弁に装着された多数のセンサに対して単一のセンサまたは2個のセンサが使用されるので、信頼性がより高く

なる。それに加えて、この弁制御装置は、さらに、弁の揚程が最大であるときにシリンダ間に適正な等しい空気流量を維持しかつ各々の個々のシリンダ内に適正な空燃比を維持する場合にさらに大きい融通性が得られるように、電子的に作動する燃料噴射器と組み合わせることができ、その場合には各々のシリンダ内に所望の空燃比を得るために、燃料噴射器パルス幅偏差を使用することができる。

【0008】 本発明は、絞り損失を減少させ、そして大気中への放出を改善するために、可変揚程吸気弁を有する多気筒内燃機関の各々の個々のシリンダ内に所望の空燃比を維持し、そして各々のシリンダ中への空気流量を均等にする装置を企図したものである。また、本発明は、複合空燃比を発生する高速センサを使用して複数個のシリンダからの総合的な排気ガスの流れの酸素の比率を検出し、機関イベント信号を発生させるために機関の回転位置およびサイクルを監視し、複合空燃比信号および機関イベント信号を分析し、そして個々のシリンダの空燃比信号を発生し、そして各々のシリンダ中への空気流量を調節して、それにより空燃比を修正するために、各々のシリンダの個々のシリンダ空燃比に応じて可変揚程吸気弁を使用して各々のシリンダの空気流量を制御することを含むこの装置を作動させる方法を企図したものである。

【0009】 また、本発明の装置は、所望のシリンダごとの空燃比を維持するために、可変パルス幅燃料噴射器が可変弁揚程と共に使用される作動装置および作動方法を企図したものである。

【0010】

【実施例】 本発明のその他の特徴、目的および利点は添付図面について記載した本発明を実施するための最良のモードに関する以下の詳細な説明から容易に明らかであろう。

【0011】 図1を参照すると、四気筒内燃機関10が吸気マニホールド12と排気マニホールド14との間に結合されている。吸気弁28が吸気マニホールド12から機関10の図示していないシリンダへの空気の流れを制御するために、吸気マニホールド12と機関10の図示していないそれらのそれぞれのシリンダとの間に配置されている。吸気マニホールド12には、風量計13が装着されている。風量計13は吸気マニホールド12を通して流れる空気の量を測定する。この風量計13は、質量空気流量(mass air flow) (MAF) を決定するために空気流量測定値を電子機関制御(EEC) マイクロプロセッサ18により使用できるように、リード線15を介してEECマイクロプロセッサ18と電子的に結合されている。高速排気ガス酸素(EGO) センサ16が排気マニホールド14に装着され、そして排気マニホールド14を通して機関10から流出するガスである排気ガスの流れ内に配置されている。このセンサ16はリード

線22を介して電子機関制御ユニットマイクロプロセッサ18と結合されている。また、ソレノイド駆動装置20がリード線24を介してEECマイクロプロセッサ18と結合されている。ソレノイド駆動装置20は、可変弁揚程機構26、例えば、この明細書に参考のために包含したウエークマン氏その他の米国特許第4,930,465号またはパウマン氏その他の米国特許第5,127,375号の明細書に記載されているようなから動きアクチュエータ、またはその他の好適な装置と結合されている。可変弁揚程機構26は弁の揚程の量を制御して機関10の各々のシリンダに流入する空気量のおよびタイミングを調整するために吸気弁28と係合している。この概念はから動き型の可変弁制御装置に限定されない。この概念は新しい製造公差の影響またはシリンダ間の空気の分配を導入する任意の可変弁制御装置、例えば、電気油圧装置または電気機械的な装置に適用される。

【0012】図3は図示していないカム軸に固定されたカム32と吸気弁28との間に配置された図1に示した可変弁揚程機構26の一実施例としてのから動きアクチュエータ機構30を示す。吸気弁28は一端部に弁頭36を有する弁棒34からなっている。吸気弁28には弁ばね38が結合されている。弁ばね38は吸気弁28を閉鎖位置に偏位させている。この閉鎖位置は吸気弁28が吸気マニホールド12と機関10の図示していないシリンダとの間に流れるいかなる空気をも遮断する位置をさす。

【0013】このから動きアクチュエータ機構30は3個の相互に連結されたプランジャ／油室副組立体からなっている。弁プランジャ40が弁棒34の弁頭36から反対側の端部に配置され、そして弁棒34と係合している。この弁プランジャ40は、流体が弁プランジャ40と油室42の内壁部との間に流れることを許すことなく、油室42内で長手方向に移動可能であるように油室42内に嵌合されている。弁プランジャ40の移動により、油室42内に空洞部44が形成される。空洞部44を形成することができる油室42の端部には、出口46が設けられている。流体は出口46を通して流れることができる。

【0014】カムプランジャ48がカム32と係合するように配置されている。このカムプランジャ48は、流体がカムプランジャ48と油室50の内壁部との間に流れることを許すことなく、油室50内で長手方向に移動可能であるように油室50内に嵌合されている。カムプランジャ48の移動により、油室50内に空洞部52が形成される。空洞部52を形成することができる油室50の端部には、出口54が設けられている。流体は出口54を通して流れることができる。

【0015】油溜めプランジャ56が流体が該プランジャと油溜め室58の内壁部との間に流れることを許すこ

となく、油溜めプランジャ56を油溜め室58内で長手方向に移動可能であるように油溜め室58内に嵌合されている。油溜めプランジャ56の移動により、油溜め室58内に空洞部60が形成される。空洞部60を形成することができる油溜め室58の端部には、出口62が設けられている。流体は出口62を通して流れることができる。油溜め室58の出口62から反対側の端部には、弁ばね38よりも弱い油溜めばね64が設けられている。このばね64は油溜め室58を減少させるように油溜めプランジャ56に向かって偏位されている。

【0016】第1導管66が油室の出口46を油室の出口54と連結し、それにより流体が対応した油室42、50の間に流れることを可能にしている。第2導管68が油溜め空洞部の出口62を二つの油室の出口46、54の中間の第1導管66と連結し、それにより流体が第1導管66と第2導管68との間に流れることを可能にしている。電磁弁70が第2導管68と結合されており、それにより、電磁弁70が閉ざされているときに、流体が油溜め室58と第1導管66との間に流れることができないが、電磁弁が開いているときに、流体がそれらの間に自由に流れることができる。電磁弁70はリード線72を介して図1に示したソレノイド駆動装置20と接続されている。このから動きアクチュエータ装置は三つの油室空洞部44、53、60および二つの導管66、68の内部に所定の総量のこの例では油である流体82を有している。

【0017】電磁弁が閉ざされているときには、から動きアクチュエータ機構30はカム32と吸気弁28との間の相対運動になら影響をおよぼさない。カム32がカムプランジャ48を押し下げるときに、油室空洞部52内の流体82が流体導管66の中に押し込まれ、それによりこの流体82を油室空洞部44の中に押し込み、それにより弁プランジャ40を弁棒34に向かって押し、吸気弁28を開くので、吸気弁28はあたかもカム32が弁棒34と直接に係合しているように作動する。

【0018】他方、電磁弁70が開いている間は、油室空洞部52から押し出された流体82が第1導管66から第2導管68の中に流入して、油室空洞部60を満たし、油溜めプランジャ56を押して、弱い油溜めばね64を押す。従って、電磁弁70の開閉のタイミングが吸気弁28の運動の最大値からの減少を制御する。最大の運動は、カム32の回転全体を通じて、電磁弁70が閉ざされているときに起こる。電磁弁70はソレノイド駆動装置20により動作せしめられる。また、ソレノイド駆動装置20は図1に示したEECマイクロプロセッサ18と電氣的に接続されている。弁の揚程の差異は、ソレノイドの製造の差異、例えば、作動中の異なる隙間および漏洩に起因する弁プランジャ40と油室42との間、カムプランジャ48と油室50との間、または油溜めプランジャ56と油溜め室58との間の異なる隙間に

より引き起こされよう。

【0019】図2はシリンダ間の所望の空気流量および空燃比のための適正な弁揚程を得るためにソレノイド駆動装置20が各々の電磁弁70を動作させるときを決定するためにEECマイクロプロセッサ18により使用されるステップの流れ図である。各々の個々の吸気弁28に必要な弁の揚程量を決定するために二つの別個の系列の計算がなされる。シリンダ間の平均の所望の燃料装入量(Fd)が決定され、そしてまたトリム値(t)と呼ばれるシリンダ間に必要な弁の揚程の個々の偏差が決定される。その後、これらの値は各々のシリンダに必要な個々の弁の揚程を決定するために組み合わせられる。

【0020】図1を図2と共に考察すると、平均の所望の燃料装入量が風量計13およびEGOセンサ16に基づいて所定の運転状態に対して決定される。プロセスステップ80において、修正係数 σ が比例および積分制御装置により決定される。修正係数 σ は化学量論的な空燃比からの平均の空燃比の偏差と相関される。プロセスステップ84において、基準燃料装入量を決定するために、質量空気流量(MAF)を化学量論的な空燃比で割り、その後、ステップ86において、修正された基準燃料装入量を決定するために、その商に修正係数 σ を掛ける。プロセスステップ87において、基準燃料装入量から、シリンダあたりの平均の所望の燃料装入量が決定される。

【0021】平均の所望の燃料装入量の決定と同時に、シリンダ間の弁の揚程の個々の所望の偏差の決定がなされる。EGO信号が720/N度(Nは慣用の四サイクル機関のシリンダの数)ごとにEECマイクロプロセッサ18により標本抽出され、そして変数 θ が、プロセスステップ88に示すように、特定のシリンダの燃焼イベントと相関する720/N度だけ増大される。機関の回転位置は機関に装着された図示していないセンサからEECマイクロプロセッサ18に送られた機関イベント信号から決定される。この信号はシリンダの燃焼イベントと相関させるために使用される。その後、プロセスステップ90に示すように、化学量論的な空燃比からの空燃比の偏差が決定され、そして記憶される。プロセスステップ92が θ を増大させ、そして θ が720度に等しくなるまでプロセスステップ88に戻る。その後、ステップ94において、空燃比の偏差の記憶された値が読み取られ、そしてプロセスステップ95に示すように、トリム値(t)を決定するために使用される。その後、ステップ98に示すように、ステップ87および95の結果が各々のシリンダに必要な個々の弁の揚程を得るために組み合わせられる。その後、弁の揚程を修正するために、EECマイクロプロセッサ18により修正信号が発信される。

【0022】この実施例の作動中、EGOセンサ16が排気ガスを監視し、そしてEGO信号をEECマイクロ

プロセッサ18に伝送する。その後、EECマイクロプロセッサ18は、各々のシリンダのために必要な弁の揚程を決定し、そしてソレノイド信号96をソレノイド駆動装置20に送る。ソレノイド駆動装置20はから動きアクチュエータ30の電磁弁70の開閉を制御する。

【0023】第1の別の実施例を図4に示してある。図4においては、同様な符号は図1に示した同様な部品を示す。この構造は、燃料噴射器110が異なるシリンダ116間の燃料の可変幅パルスが発生することができ、そして燃料噴射器110がリード線112を介してEECマイクロプロセッサ18と電気的に結合されていることを除いては、図1に示した構造と実質的に類似している。この明細書に参考のために包含したクック氏その他の米国特許第4,962,741号明細書に記載されているような可変幅燃料パルス装置または任意のその他の好適な可変幅燃料パルス装置を使用することができる。

【0024】作動中、この実施例は機関10¹が弁28¹の最大の揚程を必要としない部分負荷において運転されているときに第1実施例と同様に作動する。各々の燃料噴射器110に送出される燃料114の量およびパルス幅は、燃料噴射器110間で等しい。他方、機関10¹が弁28¹の最大の揚程を必要とする状態において運転されているときに、EECマイクロプロセッサ18¹がEGOセンサ16¹および質量風量計(mass flow meter)13¹からの信号に基づいて、種々の燃料装入量のために必要な修正を決定する。EECマイクロプロセッサ18¹は、シリンダ116間の空燃比の偏差を修正するために、修正信号を送り出すことにより、燃料噴射器110のパルス幅を変更する。

【0025】この第1の別の実施例に包含することができるさらの一つの特徴は、最大の絞りにおいて燃料噴射器110のパルス幅の偏差を記憶する能力であり、そして燃料噴射器の詰まりを補償するために、部分負荷における燃料噴射器110間のパルス幅のこれらの偏差を使用する。

【0026】第2の別の実施例もまた、図4に構造的に示してある。この実施例は、もしも特定の弁28¹の揚程の偏差がその他の弁28¹の揚程からの偏差の所定の容認可能な限度を超えれば、EECマイクロプロセッサ18¹が対応した燃料噴射器110の燃料パルスを変更するために、修正信号を送出する。

【0027】第3の別の実施例を図5に示してある。この実施例は、機関10¹が別個の排気マニホルド14¹を備えた2列のシリンダ122を有することを除いては、第1実施例と構造的に類似している。従って、この装置は各々の対応した排気マニホルド14¹に対して1個ずつEECマイクロプロセッサ18¹に至る対応したリード線126を有する2個のEGOセンサ124を備えている。シリンダ122の各々の列のためのブ

ロセスステップは第 1 実施例の場合と同じであり、弁の揚程を決定するために、シリンダの各々の列 1 2 2 に対して一つずつ、2 組の別個の計算が使用される。

【0 0 2 8】第 4 の別の実施例は図 1 に示した第 1 実施例と構造的に類似している。この実施例では、ソレノイド駆動装置 2 0 が設けられておらず、そして可変弁揚程機構 2 6 がこの明細書に参考のために包含したユール氏その他の米国特許第 4, 0 0 0, 7 5 6 号明細書に記載されているようなカムを備えていない電気油圧弁制御装置 1 2 8 またはあるその他の類似の装置からなっている。E E C マイクロプロセッサ 1 8 から発生した弁揚程修正量は平均の弁揚程量と組み合わせられ、そして信号がリード線 2 4 を介してカムを備えていない弁制御装置 1 2 8 に送られる。この装置は弁の揚程の量およびタイミングを電氣的に制御する。

【0 0 2 9】本発明の特定の実施例を添付図面に例示しかつ前記の詳細な説明に記載したが、本発明が開示したこれらの実施例に限定されるものではないことを理解すべきである。多数の再配列、変型、変更および代替実施例を本発明の特許請求の範囲から逸脱することなく実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】総合的な制御装置のブロック線図。

【図 2】図 1 に示した実施例により実行されるプロセスステップの流れ図。

【図 3】から動き可変弁揚程装置の略図。

【図 4】可変弁制御と共に燃料パルス幅偏差を組み込んだ

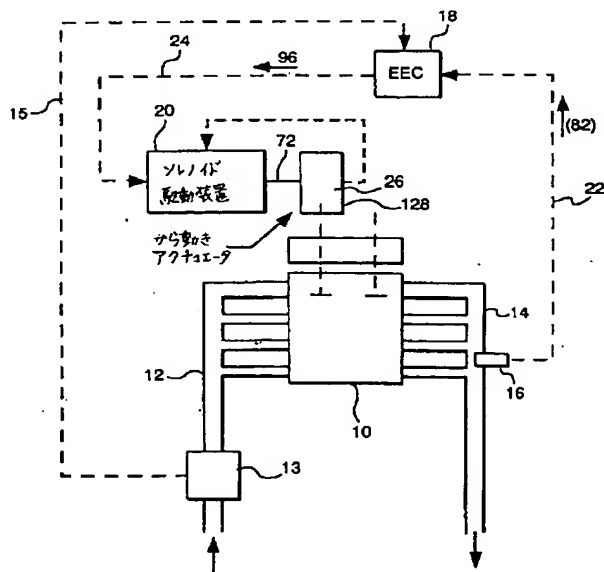
総合的な制御装置の別の実施例のブロック線図。

【図 5】V-8 機関とシリンダの各々の列に 1 個ずつ配置された 2 個の排気センサとを備えたさらに別の実施例のブロック線図。

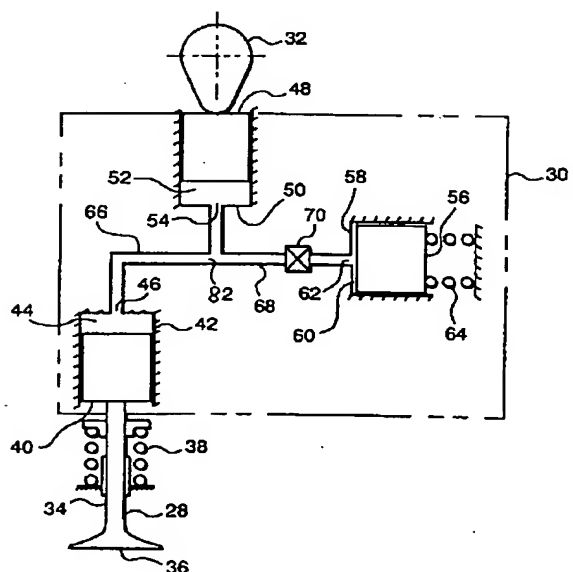
【符号の説明】

1 0	内燃機関
1 2	吸気マニホルド
1 3	風量計
1 4	排気マニホルド
1 6	排気ガス酸素センサ
1 8	電子機関制御マイクロプロセッサ
2 0	ソレノイド駆動装置
2 6	可変弁揚程機構
2 8	吸気弁
3 0	から動きアクチュエータ機構
3 2	カム
7 0	電磁弁
1 8	電子機関制御マイクロプロセッサ
2 6	可変弁揚程
2 8	吸気弁
1 1 0	燃料噴射器
1 1 6	シリンダ
1 0	機関
1 4	排気マニホルド
1 8	E E C マイクロプロセッサ
1 2 2	シリンダ
1 2 4	排気ガス酸素センサ

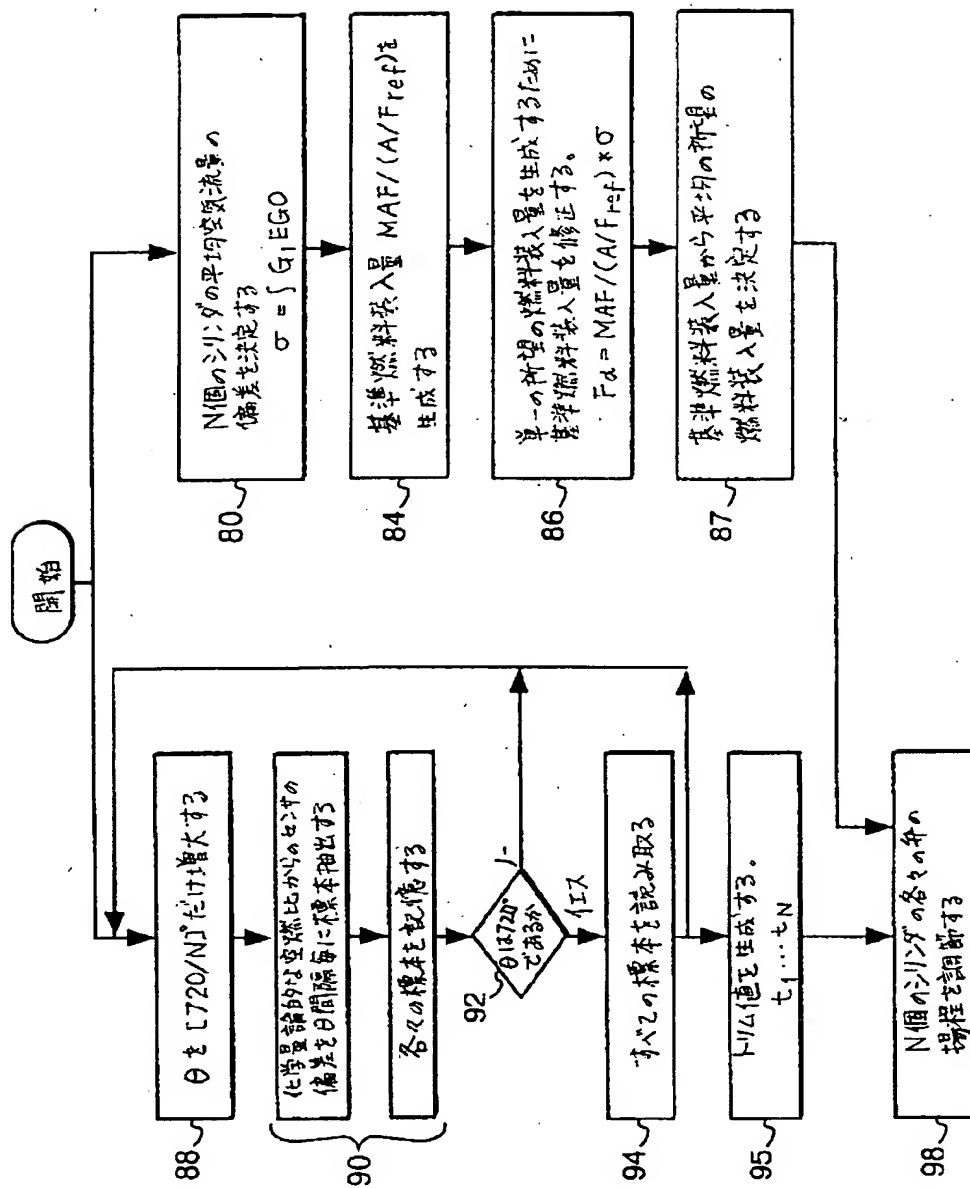
【図 1】



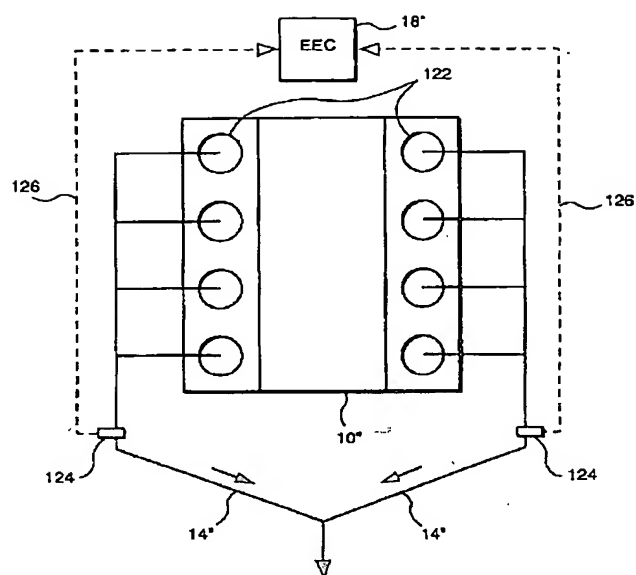
【図 3】



【図2】



【図 5】



(51) Int. Cl. 5
F 0 2 D 43/00

識別記号 庁内整理番号
H 7536-3G
Z 7536-3G

技術表示箇所

(72) 発明者 ビーター エス. スズバック
アメリカ合衆国ミシガン州ウオッシュテノ
ー カウンティ, アン アーバー, ナンバ
ー 203, ビレッジ グリーン ブールバ
ード 394

(72) 発明者 ジェシー ダブリュ. グリッズル
アメリカ合衆国ミシガン州オウッシュテノ
ー カウンティ, アン アーバー, ノース
フィフス アベニュー 621